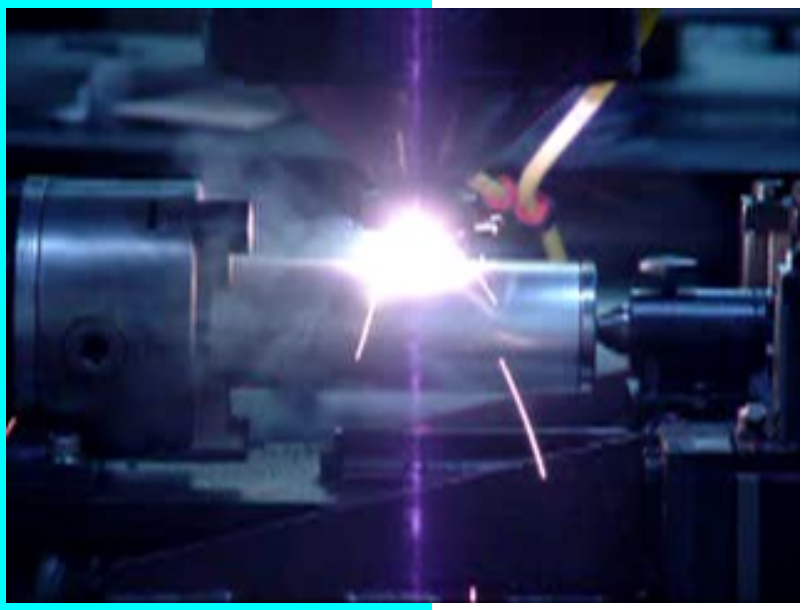
EHIME

TECHNICAL INFORMATION

愛媛県工業技術センター技術情報
№4（通巻№164）　2004.3



レーザによるＳＵＳ／ＡＬ材の接合

… 目　次 …

技術解説
- *レーザ加工技術について*
- *ユニバーサルデザイン商品開発におけるチェックポイント*
- *みかんの“ちょっと体にいい話”*
- *微生物の迅速検査について*

Ｑ ＆ Ａ
- *アクティブノイズコントロール(ＡＮＣ)について*
- *ＤＶＤメディアについて*
- *イオン性液体について*
- *コラーゲンについて*

掲載事項についてのお問い合わせは、下記へどうぞ。

愛媛県工業技術センター
〒 791-1101　松山市久米窪田町４８７-２
tel（代表）089-976-7612　　fax 089-976-7313

技術解説

レーザ加工技術について

はじめに

レーザは、1960 年、アメリカのアイマンが、ルビーを使用して、初めて発振に成功しました。その後、次々と新しいレーザが開発され、現在では、光通信技術の中心となっています。また、日常生活の中でも、CD プレーヤやレーザプリンタなど身近なものにも利用されています。一方、医療分野では、レーザメスや近視治療・虫歯治療、美容関係では、アザ・ホクロ取りや脱毛処理などに利用されています。工業分野でも、半導体製造や自動車産業などでの利用等、多岐にわたって、その利用が広まっています。

今回は、工業分野を中心に、レーザの特徴や応用状況について解説します。

レーザの種類

レーザ（Laser）は、「誘導放出による光の増幅」と言う意味の英語 Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation の頭文字をとったものです。

レーザの発振は、各種材料で研究され、その数は数百種類と言われています。レーザ媒質（レーザ発振の元）で分類したものを表に示します。

レーザの種類	代　表　例
固体レーザ	YAG レーザ
気体レーザ	CO_2 レーザ エキシマレーザ ヘリウム－ネオンレーザ
半導体レーザ	ガリウム－ヒ素レーザ
液体レーザ	色素レーザ
化学レーザ	HF レーザ

この中で、大出力が取り出せる CO_2 レーザと、光ファイバーでレーザが伝送できる YAG レーザが、工業用レーザの主流です。YAG レーザについては、効率３％程度の光励起方式に対し、30～40%と高効率な半導体励起方式も開発され、①高効率②高寿命③省スペースなどのメリットを活かして、今後益々導入が進むものと期待されています。

レーザの応用状況

工業分野でのレーザの応用は、金属等の切断・穴あけ加工、工具等へのマーキング加工、半導体等のトリミング・スクライビング等の除去加工、溶接やろう接等の接合加工及び焼き入れ、アニーリング、レーザ蒸着等の表面改質に分類できます。

レーザのメリットは、例えば、自動車産業では、従来の電子ビームからの転換によるエンジン部品の溶接の高能率化やスポット溶接からレーザ溶接への切り替えによる接合強度の向上、スポット痕の排除、片側溶接によるデザイン性の向上等があります。

また、大型構造物である造船関連では、鋼材の高速かつ高品位な切断はもとより、熱歪みが少ないメリットを活かした異種材料の溶接が行われています。

さらに、新たな試みとして、樹脂のレーザ溶着も実用化されています。これは、レーザ光を透過する樹脂と吸収する樹脂の２種類を必要としますが、従来の振動溶着や熱板溶着と比較して、バリの発生がないため、外観の向上や製品のスリム化が可能になる等の効果があります。

おわりに

レーザは、装置の開発とともに、CO_2 レーザと YAG レーザによる複合加工や、従来の溶接技術との複合化による高速化・高品位化等の応用技術も盛んに研究されており、工業分野への応用が、急速に伸展するものと考えられます。

機械電子室　主任研究員　田所　祐史

技術解説

ユニバーサルデザイン商品開発における チェックポイント

はじめに

近年、ユニバーサルデザイン（universal design：以下ＵＤ）という言葉が、よく聞かれるようになってきました。ＵＤは、1985年にロナルド・メイス博士（1941年生～98年没／アメリカの建築家／幼年時にかかったポリオにより、生涯を車椅子で過ごす）により、バリアフリーから発展させた形で提唱されたデザイン思想です。その定義を平易な表現にすると、『障害の有無、年齢、性別、国籍、人種等にかかわらず、多様な人々に対し、快適に利用できる環境、製品、建築物、情報・サービス等を提供するデザインの考え方』です。これは、アメリカから発信された思想であり、その姿は漠然としています。このことが、県内中小企業にとって、ＵＤ商品開発を取り組み難いものとしています。

そこで、今まで明確化されていなかったＵＤ商品開発時の注意点を、チェックポイントとして紹介します。

ＵＤ商品における対象者

ＵＤの定義では、その対象者を『多様な人々＝すべての人々』と示しています。しかし、「すべての人々が使いやすい製品」の開発は理想ですが、現実的には不可能です。したがって、やむを得ず、限界を認めたうえで、対象者を『多様な人々＝できるだけ多くの人々』にする必要があります。

また、対象者のなかでも「障害者」や「高齢者」がクローズアップされがちです。しかし、その発想を捨てることも重要です。多様な人々のなかに、障害者や高齢者も含まれますが、それにとらわれすぎると、結果として、障害者や高齢者のための専用品になってしまうからです。

ＵＤ商品におけるコンセプト

ＵＤ商品を考えるうえで、メイス博士が提唱した「７原則（使いやすさ、応用性がある、理解しやすい、入手しやすい、安全に使用できる、負担が少ない、アクセスしやすい）」があります。これはあくまでも、ＵＤを考えるうえでの基本原則であり、厳守する必要はありません。それ以上に重要なのは、７原則の根底にある『使用者の視点』です。使用者の立場に立ち、使用者が感じる「不」のつく言葉（不満、不安、不便、不合理、不得手等）を解消し、ＱＯＬ（Quality 0f Life）の向上を目標にすることがＵＤ商品開発コンセプトの鍵になります。

ＵＤ商品における情報

ＵＤ商品は、それ自体では、完成したものといえません。ＵＤの考え方で作られた商品を、使用者に誤解のないように販売し、また、使ってもらうための配慮が必要になります。それが、『商品情報のＵＤ』です。商品情報のＵＤを進めるうえで、「パッケージ」、「取扱説明書」、「商品カタログ」、「展示台」、「店舗内の通路」、「店員の接客」等についてもＵＤを検討する必要があります。

おわりに

ＵＤの定義や７原則にとらわれ過ぎると、結果として、使用者不在の「定義至上主義のＵＤ商品」を開発することになります。そのようにならないために、自社で『使用者の視点』を重視しながら、ＵＤの定義を理解し、取り組んでいく必要があります。

化学環境室　主任研究員　藤田　雅彦

技術解説

みかんの“ちょっと体にいい話”

はじめに

冬の寒い日、家族でこたつを囲んで“一家団欒”。台の上には橙色に輝くたくさんの「みかん」が。甘くて、酸っぱいみかんを口いっぱいほおばり、手が黄色くなるまで食べる･･･。そんな経験を誰しもお持ちのことと思います。

「みかんを食べると風邪を引かない」、「便通がよくなる」と聞いたことがあります。みかんには、ビタミンCや食物繊維が豊富に含まれているためだと思われます。これまでは、これらの成分がみかんのセールスポイントでした。

しかし、最近、食品の機能性(健康維持)成分の研究が精力的に進められ、愛媛県特産のみかん（柑橘類）に、ビタミンCや食物繊維だけではなく、多くの注目すべき成分が含まれていることが分かってきました。ここでは、その成分のいくつかを御紹介します。

β-クリプトキサンチン

みかんの橙色は、カロテノイドという色素の混合物です。その色素群は、赤橙色のカロテンと黄色のキサントフィルから成り立っています。数年前に、このキサントフィルの一種、β－クリプトキサンチンと呼ばれる色素に高い発ガン抑制作用があることが分かりました。

好都合なことに、β-クリプトキサンチンは、温州ミカンに特に多く含まれています。

そこで、果汁の製造工程で得られるパルプに含まれるβ-クリプトキサンチンを利用する技術が開発されました。その技術を基にして、β-クリプトキサンチン含量の高いみかんジュースが製品化されて、スーパーの商品ケースにも並んでいます。

また、最近の研究では、骨形成を増進する作用とともに、骨塩溶解を抑制する作用を兼ね備えていることも分かり、骨粗鬆症を予防する効果など新しい機能も次々と分かっています。

ポリメトキシフラボン

みかんや伊予柑の果皮には、フラボノイドと呼ばれる成分が含まれています。フラボノイドの一種であるポリメトキシフラボン（ノビレチン、タンゲレチン）は柑橘類に特有な成分ですが、この成分に発ガン抑制効果があることが分かってきました。また、ガンの転移や肥大を抑制したり、老化に関わる疾病のリウマチや関節症、骨粗鬆症の予防に、また、肌荒れの予防等、様々な効果が期待できることも分かってきています。

ポリメトキシフラボンは、柑橘類の中ではポンカンや沖縄で栽培されているシイクワシャーに多く含まれています。ここ数年来の沖縄におけるシイクワシャーブームは、この成分の効果によるものです。ポリメトキシフラボンは、果皮に含まれていることから、工業技術センターでは、ジュース製造工程で出る加工副産物からの効率的な分離・精製方法を開発し、その実用化を目指しています。

ペクチン

ペクチンは、ジャム製造には欠かせない多糖類で、みかんの食物繊維の大部分を占める成分です。

昨年、愛媛大学と㈱えひめ飲料の研究グループが、ミカンのじょうのう膜(果肉を包む袋)に含まれるペクチンに、体内の脂肪を分解し、また体内への脂肪吸収を抑制する効果があることを発見しました。

得られたじょうのう膜の粉末は、今後、栄養補助食品として、また、パン類など多くの食品分野に利用して、脂肪の吸収を抑える新たな食品としての展開が期待されています。

食品加工室　主任研究員　大野　一仁

技術解説

微生物の迅速検査について

はじめに

度重なる食中毒の発生、狂牛病、鳥インフルエンザ事件などにより、食品の安全性に対する消費者の信頼が揺らいでいます。

これらの食品の安全性を確かめる手段として、有害な微生物（ウイルスも含む）や物質等を、いかに正確かつ迅速に検査・分析して、正しい情報を得るかということが、非常に重要な要素になっています。

特に、微生物検査については、従来の方法では、微生物の分離・培養・判定に数日を必要とするため、結果が出るまでに対応が遅れるなどの問題もありました。また、食品製造・販売においては、製品出荷前に迅速な検査ができれば、安全性の確保に加えて、流通面でも大幅な合理化が期待できることになります。

そのために、様々な微生物検査法が考案され、実用化されているものもありますが、それぞれ長所・短所があります。そこで、現在、実用化されている微生物の検査法をいくつか紹介します。

培養法

従来から使用されている方法ですが、微生物検査の基本公定法です。この方法は、熟練と労力を要し、使用する機材も多く、検査結果が得られるまでに数日を要するなどの問題点があります。しかし、最近、培地寒天の乾燥、菌数測定等の作業を簡易化し、培養時間を短くした試薬や機器が開発され、市販されています。

免疫クロマト法

抗原抗体反応とクロマトグラフィーを併用した方法で、操作が簡便なうえ、測定時間も 10～30 分と短く、比較的安価（１検体で数百円程度）です。

ＡＴＰ法

ホタルから得られるルシフェリン－ルシフェラーゼが、微生物に含まれるＡＴＰ（アデノシントリリン酸）と接触し、発光することを利用して微生物の検出を行うものです。この方法では、発光を阻害する物質の存在や、食品そのものに含まれるＡＴＰにより誤差が生じますが、最近では、サンプルの前処理、試薬の分注が自動化され、データの自動補正機能が付いた装置も販売されています。

遺伝子増幅法

微生物の持つ特定の遺伝子を増幅し、その遺伝子を検出することで、微生物を同定する方法です。この方法には、PCR 法、LAMP 法等が開発され、有害微生物の検出や菌株の特定に使用されています。微生物の遺伝子を直接検出するため、非常に高感度で正確に微生物を特定できるのが特徴です。

おわりに

これらの方法を利用した微生物迅速検査キット、装置等が市販されていますが、それぞれに長所・短所があることから、確認のために公定法である培養法（検査に数日を必要とする）による微生物検査と併用されることが多いようです。このため、これらに代わるような正確で、かつ、迅速・簡便な微生物の検査手法の開発が強く望まれています。

一方、遺伝子関連分野や環境関連分野などにおいては、マイクロファブリケーションによって流路構造や流体制御素子、検出器などを集積化したμTAS（Micro Total Analysis Systems）の研究が活発に行われています。DNA 分析用の集積型キャピラリー電気泳動チップや DNA チップなど、既に市販されているものもあります。今後、更に、食品の品質管理、臨床検査、環境監視などの微生物検査においても、実用化へ向けた発展が期待されています。

食品加工室　主任研究員　新谷智吉

Q & A

アクティブノイズコントロール(ANC)について

Q 音で音を消すアクティブノイズコントロールについて教えてください。

農機具メーカー

A 騒音を小さくしたいというニーズは、ますます増えています。特に、低周波騒音は、現在は法規制対象外となっていますが、人体への影響（頭痛、めまい、不眠症など）が問題視されており、近々、評価基準が設定される予定です。

ところで、低周波の音は、波長が長いために、受動的な手法で音の低減を行おうとすると、吸音材や遮音材を厚くする必要があります。そのため、低周波騒音対策には、アクティブノイズコントロールと言われる手法を用いることが効果的です。これは、発生している音に、この音と同じ大きさで逆位相の関係にある音を付加することで、発生音を低減する方法です。

これには、通常、次の設備が必要になります。

① 上流側の音を計測するためのマイクロホン
② 制御信号を作り出すためのコントローラ
③ 制御信号を音として出力するためのスピーカ
④ 音の下流側に設置され、制御結果を観測するためのマイクロホン

この中で、制御信号は高速で作り出す必要があるため、演算には、ＤＳＰ（デジタルシグナルプロセッサ）と呼ばれる演算素子を用いるのが一般的です。

この技術は、1980 年代から海外で実用化されはじめ、国内では、80 年代後半から 90 年代前半にかけて、冷蔵庫用コンプレッサの騒音や自動車内こもり音の低減に応用されてきました。特に、空調ダクトのように、管路系の騒音に対しては効果的であるため、多く使われています。今では、この技術がヘッドホンに適用され、不快な音をカットしたり、道路騒音の低減のために使われたりしています。

当センターでも、このアクティブノイズコントロール技術を振動制御に応用して、様々な技術を開発しているところです。

（*機械電子室　仙波 浩雅*）

Q & A

ＤＶＤメディアについて

Q ＤＶＤと呼ばれるメディアにはどのようなものがあるのですか。

一　　般

A DVD は、CD と同じ 12㎝ の光ディスクで、レーザ技術を使って、デジタル信号を記録・再生する大容量の記憶媒体です。そのメディアには、映画や音楽に広く使用されている DVD-ROM の他に、DVD-R、DVD-RW、DVD+R、DVD+RW、DVD-RAM などがあります。その特徴を以下に示します。

① ＤＶＤ－Ｒ
　一度だけ書き込みが行える追記型の規格。DVD-ROM と完全な互換性をもっています。最大記録容量は、4.7GB です。

② ＤＶＤ－ＲＷ
　書き換え可能な規格。書き換え耐性は 1000 回程度。DVD-R と同等の性能を持ち、DVD-R や DVD-ROM との親和性が高いのが特徴です。ただし、レーザ反射率が低いため、再生ができない DVD-ROM ドライブもあります。

③ ＤＶＤ＋Ｒ
　一度だけ書き込みが行える追記型の規格。再生互換性は DVD-R に劣ります。マルチセッションの書き込みがサポートされています。

④ ＤＶＤ＋ＲＷ
　ソニー、フィリップス、ヒュウレットパッカードの３社が策定した書き換え可能な規格。書き換え耐性は、1000 回程度。DVD-ROM との互換性が高く、多くの DVD-ROM ドライブで読み出すことができます。

⑤ ＤＶＤ－ＲＡＭ
　書き換え可能な規格。書き換え耐性は、10 万回以上。パソコンとの親和性が高く、汎用性に優れていますが、DVD-ROM との互換性は低くなっています。最大記憶容量は、片面 4.7GB、両面 9.4GB です。

このように、DVD のメディアには色々な種類が混在しており、ユーザーを困惑させる原因となっています。早急な業界標準化に期待が寄せられています。

（*機械電子室　菊地 敏夫*）

Q & A

イオン性液体について

Q イオン性液体って何ですか？何に使えるのですか？

一　般

A イオン性液体とは、一言で言うならば、室温でも液体のままで固まらない塩です。

ここで、食卓塩（NaCl）等を思い浮かべて下さい。これらは、固体の状態しか見たことないと思います。それもそのはず、これらは、もし溶かそうとするならば、1000℃近くまで温度を上げなければなりません。なぜなら、金属イオン（Na^+）や塩化物イオン（Cl^-）のような原子１個からなるイオンは並びやすく、強く引き合うためです。ところが、塩の構造に工夫（非対称化等）を施すことで、室温以下でも、液体のままで固まらない塩を作ることができるようになってきました。

では、イオン性液体は、どのようなものに使われるのでしょうか。現在、この化合物の持つ性質を利用して、大きく分けて、次の二つの用途が考えられています。

一つは、環境に配慮した反応媒体としての利用です。現在、ハロゲンを含む有機溶媒は、揮発してオゾン層を破壊するため、その使用が控えられています。そこで、それらに変わる新しい溶媒として、イオン性液体が注目されています。というのも、イオン性液体は、もともと塩ですから、揮発性がほとんどありません。このような理由から、従来の装置で、環境に配慮したプロセスが可能になると考えられています。

もう一つは、燃料電池やリチウム二次電池などの電気化学デバイス用の新しいイオン伝導材料としての利用です。燃料電池は、さらなる高性能化を実現するためには、150℃付近のいわゆる中温域で、安全かつ安定に作動する電解質が必要になります。イオン性液体は、高いイオン伝導性を示し、また、この温度に十分対応できるため、適当であると考えられます。また、リチウム電池の大型化、高エネルギー密度化のためには、発火のおそれのない安全な電解質が必要であり、イオン性液体は、この要望に応えうるものです。

（*化学環境室　二神　真*）

Q & A

コラーゲンについて

Q 最近、海洋性コラーゲンという言葉をよく聞きますが、どのようなものですか。

一　般

A コラーゲンは、動物体内に最も多く含まれているたんぱく質で、生体の全たんぱく質の３分の１を占めています。皮膚や筋肉、内臓、骨、関節、目、髪、血管等あらゆる組織に含まれ、細胞と細胞をつなぐ、非常に重要な役割を担っています。特に、皮膚の 70%、軟骨の 50%、骨の 20%は、コラーゲンでできています。

製造・販売されているコラーゲンのほとんどが、牛骨から採られたものでしたが、ＢＳＥ発生後、コラーゲン抽出原料として、魚の皮やウロコが注目されるようになってきました。これら魚から抽出されたものが、一般に海洋性コラーゲンと呼ばれています。

魚から抽出されたコラーゲンと牛骨から抽出されたコラーゲンとの大きな違いは、変性温度です。牛骨由来のコラーゲンの変性温度は約 40℃であるのに対して、魚由来のコラーゲンは約 10℃であり、このため、魚由来のコラーゲンは、摂取された場合、分解・吸収され易いといわれています。

摂取されたコラーゲンは、肌に張りを与え、潤いを保つといった美容効果だけでなく、骨の強化、関節痛の緩和、血管の老化防止、血圧上昇抑制など様々な効果があるといわれています。

体内では、常にコラーゲンの分解と合成が繰り返されていますが、年を重ねると、このバランスが崩れ、分解の方が多くなってきます。そのため、毎日の食事で、コラーゲンを上手に摂取することが大切といえます。特に優れた食べ物は、魚の煮付けの煮こごりで、魚の皮や骨のコラーゲンが熱で低分子化され、ゼラチン状になったものです。

なお、摂取されたコラーゲンが、体の組織として再合成されるには、ビタミンＣが必要ですので、一緒に摂るように心がけてください。

（*食品加工室　黒野 美夏*）